

**PENGARUH KONSENTRASI TEMPE DAN KONSENTRASI BAHAN PENGISI
TERHADAP KARAKTERISTIK *NUGGET* TERUBUK (*Saccharum Edule Hasskarl*)**

ARTIKEL

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Puspita Yuni Anggorowati
12.302.0370



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

PENGARUH KONSENTRASI TEMPE DAN KONSENTRASI BAHAN PENGISI TERHADAP KARAKTERISTIK *NUGGET* TERUBUK (*Saccharum Edule Hasskarl*)

Puspita Yuni Anggorowati 123020370*)

Dr. Ir. Hj. Hasnelly, MSIE **) Ir. Neneng Suliasih, MP *)**

***) Mahasiswa Teknologi Pangan Universitas Pasundan**

****) Pembimbing Utama, ***) Pembimbing Pendamping**

Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung, 40153, Indonesia.

ABSTRACT

The purpose of this research is to know the effect of the concentration of tempe used and the difference of concentration of filler material so that can produce the desired terubuk nugget characteristics. The benefits of this research is to utilize and increase the productivity of local food as food diversification. The preliminary research was conducted to determine the nutrient content terubuk, choose the formula and type of filler material based on test preferences. The main research was conducted to determine the effect of tempe concentration and concentration of filler material on the characteristics nugget terubuk. The research results obtained that concentrations of tempe and concentration of tapioca affect the texture and flavors on nugget terubuk, as well as on the level of proteins and the carbohydrate levels. The interaction between the concentration of tempe and the concentration of tapioca affect the texture and level of carbohydrates. The selected product is obtained in k2p2 treatment (30% concentration of tempe and concentration of tapioca 8.5%) with a value of tapioca hardness 1.447 mm/sec/100 g, carbohydrates 5.40% (SNI Max. 25%), proteins (SNI 12.07% min. 12%), fat (1.30% SNI Max. 20%) and calcium of 253 mg/100 g (30 mg/100 g).

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Makanan siap saji atau yang lebih dikenal dengan *fast food* adalah makanan yang disajikan dalam waktu singkat dan dapat dikonsumsi secara cepat. *Nugget* adalah suatu bentuk produk makanan siap saji (Alamsyah, 2007). Menurut Standar Nasional Indonesia 01-6683-2002 kandungan gizi *nugget* dalam 100g adalah kadar air 60g, kadar protein 12g, kadar lemak 20g, kadar karbohidrat maksimum 25g, kadar kalsium maksimal 30mg, nilai energi pangan *nugget* sebesar 1.364 kJ atau senilai 326 kcal.

Biasanya bahan dasar yang digunakan berupa daging ayam, ikan, udang, maupun rajungan sebagai bahan utamanya. Akan tetapi, bahan dasar *nugget* yang berasal dari bahan makanan hewani

harganya relatif mahal. Hal ini menyebabkan harga jual *nugget* menjadi tinggi sehingga tidak semua lapisan masyarakat dapat mengkonsumsinya. Upaya agar harga *nugget* menjadi relatif lebih murah yaitu dengan mencari alternatif bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan *nugget* tetapi tetap mengandung protein tinggi.

Nugget dapat dibuat dari bahan non daging (nabati) seperti sayuran. Bahan nabati yang dapat digunakan yaitu terubuk dan tempe. Penggunaan bahan dasar terubuk dan penambahan tempe pada pembuatan *nugget* dimaksudkan sebagai alternatif bahan baku pengganti daging atau ikan dengan komposisi gizi yang relatif sama dan dengan harga yang terjangkau.

Terubuk (*Saccharum edule* Hasskarl) mempunyai kandungan protein sebesar 4,6%. Terubuk banyak mengandung mineral terutama kalsium dan fosfor, disamping vitamin C. Dalam 100g bunga terubuk segar mengandung air 89g, karbohidrat 6.9-7.6 g, serat 0.7 g, Ca 10 mg, Fe 0.4-2 mg, fosfor 80 mg, vitamin C 21 mg dengan total energi sebesar 143-160 kJ/100 g (Van den Bergh, 1994, dalam Kurniatusolihat, 2009)

Selain penggunaan terubuk sebagai bahan dasar utama, dilakukan penambahan sumber protein nabati lainnya pada *nugget* terubuk ini. Tempe merupakan sumber gizi yang baik karena mengandung protein, asam amino esensial, vitamin B kompleks, dan serat dalam jumlah cukup. Setiap 100g tempe mengandung protein 20,8 g; lemak 8,8 g; serat 1,4 g; kalsium 155 mg; fosfor 3226 mg; zat besi 4 mg; vitamin B1 0,19 mg; dan karoten 34 µg. (Rika, 2008).

Bahan pengisi merupakan bahan penunjang yang penting dalam pembuatan *nugget*. Bahan pengisi yang digunakan harus mempunyai persyaratan diantaranya adalah daya serap yang baik, tinggi akan kandungan karbohidrat, mempunyai rasa yang enak, memberikan warna yang baik dan harganya murah (Sutaryo dkk, 2007 dalam Syarifah Rohaya dkk, 2013).

1.2 Identifikasi Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi tempe terhadap karakteristik *nugget* terubuk?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi bahan pengisi terhadap karakteristik *nugget* terubuk?
3. Bagaimana pengaruh interaksinya terhadap karakteristik *nugget* terubuk?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh konsentrasi tempe serta perbedaan konsentrasi bahan pengisi dalam pembuatan *nugget* terubuk untuk mendapatkan karakteristik terbaik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tempe

yang digunakan dan perbedaan konsentrasi bahan pengisi sehingga dapat menghasilkan karakteristik *nugget* terubuk yang diinginkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memanfaatkan dan meningkatkan produktivitas pangan lokal sebagai diversifikasi pangan, memberikan informasi kepada masyarakat mengenai bahan alternatif berbahan terubuk dan tempe sebagai komoditas lokal, meningkatkan nilai guna dan nilai ekonomis terubuk dan tempe.

1.5 Kerangka pemikiran

Menurut Standar Nasional Indonesia 01-6683-2002 kandungan gizi *nugget* dalam 100g adalah kadar air 60g, kadar protein 12g, kadar lemak 20g, kadar karbohidrat maksimum 25g, kadar kalsium maksimal 30mg, nilai energi pangan *nugget* sebesar 1.364 kJ atau senilai 326 kcal. Tingginya kandungan gizi *nugget* tersebut diperoleh dari bahan-bahan yang berkualitas baik sehingga menghasilkan *nugget* yang berkualitas baik pula, selain itu pembuatan *nugget* harus mengacu pada SNI yang telah ditentukan.

Fardhela Putri, dkk (2015), menyatakan sayuran tinggi protein seperti brokoli yang memiliki kandungan protein sebesar 4,66% dapat digunakan sebagai bahan dasar *nugget* nabati, maka bahan nabati dengan kandungan protein sebesar 4,6% dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *nugget* nabati.

Menurut Syarifah Rohaya, dkk (2013), kombinasi penambahan sumber protein terbaik yang diperoleh pada penelitian ini yang sesuai dengan karakteristik *nugget* adalah pada penggunaan konsentrasi tahu dan tempe sebesar 30% dan 30% yaitu: kadar air 42,06%, kadar protein 14,89%, kadar lemak 28,89%, kadar abu 2,00%, dan nilai organoleptik terbaik pada aroma, rasa dan tekstur.

Hamdani (2003), menyatakan dengan penambahan konsentrasi tapioka sebesar 3,5%, 6%, 8,5%, 11%, 13,5%, dimana penambahan tapioka sebanyak 6%, 8,5%, dan 11% menunjukkan tingkat kesukaan terhadap rasa yang tidak berbeda nyata.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan didukung oleh kerangka pemikiran dapat diajukan hipotesis, diduga bahwa konsentrasi tempe dan konsentrasi bahan pengisi beserta interaksi konsentrasi tempe dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh terhadap karakteristik *nugget* yang dihasilkan.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Setiabudhi No. 193 Bandung. Adapun waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan Mei 2016 sampai bulan Juli.

II BAHAN, ALAT, DAN METODE PENELITIAN

2.1 Bahan dan Alat Penelitian

2.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah terubuk berumur 6 bulan yang didapat dari daerah Kabupaten Karawang, tempe segar, tepung singkong, tepung terigu, tapioka, telur, bawang putih, bawang bombay, merica, garam, gula, tepung maizena yang didapat dari pasar Geger Kalong-Bandung, tepung panir, sari kedelai dan minyak goreng yang didapat dari Setiabudhi Market-Bandung.

Bahan yang digunakan untuk analisis adalah bahan kimia untuk analisis kadar lemak, analisis kadar protein, dan analisis kadar karbohidrat yang didapat dari Laboratorium Penelitian Universitas Pasundan. Antara lain adalah aquadest, Garam kjeldahl, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, H_2SO_4 , NaOH 30%, granula Zn, HCl 0,1 N,

phenophthalein, NaOH 0,1 N, NaOH 2,5 %, NH_4OH 6 N, N-Heksan, larutan luff's, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, H_2SO_4 , amilum, HCl 9,5N.

2.1.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain neraca digital dengan merk ohaus, *blender* dengan merk miyako, *freezer* dengan merk sharp *crystal ice*, loyang, kukusan, pisau, talenan, wajan, spatula, kompor gas dengan merk rinnai, sendok, mangkuk, lemari pendingin merk polytron dan piring.

Alat-alat yang digunakan untuk analisis ini antara lain *phenetrometer* dengan merk precision, soxhlet dengan merk oxone, kjedhal dengan merk thermo scientific, cawan, statif, neraca digital merk ohaus, tangkrus, labu kjedhal, pipet, erlenmeyer, buret, labu takar, batu didih, kompor dengan merk rinnai kawat kasa.

2.2 Metode Penelitian

2.2.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah menganalisis bahan baku terubuk (*Saccharum Edule Hasskarl*) yang bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi dalam terubuk dengan melakukan uji kandungan karbohidrat, uji kandungan protein, dan uji kandungan lemak. Penelitian pendahuluan lainnya yaitu memilih formula dan jenis bahan pengisi, dengan variasi formula (f1, f2 dan f3) yang akan digunakan pada penelitian utama. Selanjutnya dilakukan uji organoleptik metode hedonik dengan atribut warna, rasa, tekstur, aroma oleh 30 panelis.

2.2.2 Penelitian Utama

Penelitian utama ini merupakan kelanjutan dari penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk menentukan pengaruh konsentrasi tempe dan konsentrasi bahan pengisi terhadap karakteristik *nugget* terubuk, yang kemudian dilakukan uji organoleptik (uji hedonik) oleh 30 orang.

2.2.2.1 Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu, konsentrasi tempe (K) terdiri dari 2 taraf dan konsentrasi bahan pengisi (P) terdiri dari 3 taraf.

Konsentrasi tempe dengan variasi 15% dan 30% serta penentuan konsentrasi jenis bahan pengisi dengan variasi 6%, 8,5% dan 11%.

2.2.2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan dalam penelitian adalah pola faktorial (2x3) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 kali ulangan, sehingga diperoleh sebanyak 24 kombinasi. Adapun variabel yang digunakan adalah konsentrasi tempe (K) sebagai faktor pertama (k_1 : 15% dan k_2 : 30%) dan penentuan konsentrasi bahan pengisi (P) yang merupakan faktor kedua (p_1 : 6%, p_2 : 8,5%, dan p_3 : 11%).

Tabel 1. Matrik Model Rancangan Acak Kelompok pola faktorial 2 x 3

Konsentrasi tempe (K)	Konsentrasi bahan pengisi (P)	Ulangan			
		I	II	III	IV
k_1 (15%)	p_1 (6%)	k1p1	k1p1	k1p1	k1p1
	p_2 (8,5%)	k1p2	k1p2	k1p2	k1p2
	p_3 (11%)	k1p3	k1p3	k1p3	k1p3
k_2 (30%)	p_1 (6%)	k2p1	k2p1	k2p1	k2p1
	p_2 (8,5%)	k2p2	k2p2	k2p2	k2p2
	p_3 (11%)	k2p3	k2p3	k2p3	k2p3

2.2.2.3 Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan diatas, maka dapat dibuat analisis variansi (ANOVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Variansi (ANOVA) Percobaan Faktorial dengan RAK

Sumber Variansi	Derajat Bebas (db)	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel
Kelompok	$r - 1$	JKK	KTk		
Perlakuan	$kp - 1$	JKP	KTP		
Faktor K	$k - 1$	JK(K)	KT(K)	KT(K)/KTG	
Faktor P	$p - 1$	JK(P)	KT(P)	KT(P)/KTG	
Interaksi KP	$(k-1)(p-1)$	JK (AxB)	KT(KxP)	KT(KxP)/KTG	
Galat	$(r-1)(kp-1)$	JKG	KTG		
Total	$rkp-1$	JKT			

(Sumber : Gasperz, 1995).

Keterangan :

r = replikasi (ulangan)

K = konsentrasi tempe

P = konsentrasi bahan pengisi

db = derajat bebas

JK = jumlah kuadrat

KT = kuadrat tengah

Berdasarkan rancangan percobaan diatas, maka dapat ditemukan daerah penolakan hipotesis, yaitu:

1. H_0 diterima, jika $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$ pada taraf 5% jika konsentrasi tempe dan konsentrasi bahan pengisi tidak berpengaruh terhadap karakteristik *nugget* terubuk masing-masing perlakuan pada taraf 5%.
2. H_0 ditolak, jika $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$ pada taraf 5% jika konsentrasi tempe dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh terhadap karakteristik *nugget* terubuk dan akan dilakukan uji Lanjut Duncan untuk melihat perbedaan antar perlakuan dari masing-masing perlakuan pada taraf 5%.

2.2.2.4 Rancangan Respon

Rancangan respon yang akan dilakukan pada penelitian ini meliputi respon fisik, respon kimia terdiri dari uji kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak dan khusus sampel terpilih kadar kalsium, serta respon organoleptik.

III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penelitian Utama

3.1.1 Analisis Bahan Baku

Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah analisis kimia bahan baku terubuk yang berumur 6 bulan. Tujuan dilakukannya analisis bahan baku ini yaitu untuk mengetahui kandungan karbohidrat, protein dan lemak dalam terubuk yang akan digunakan untuk pembuatan *nugget* terubuk. Hasil analisis kimia terhadap terubuk dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Bahan Baku Terubuk

No	Komponen	Kadar (%)
1.	Karbohidrat	$4,96 \pm 0,1058$
2.	Protein	$5,12 \pm 0,0004$
3.	Lemak	$0,39 \pm 0,0181$

3.1.1 Pemilihan Formula dan Jenis Bahan Pengisi

Hasil pengolahan data variansi (ANOVA) pengujian organoleptik dengan metode uji hedonik terhadap warna, rasa, tekstur dan aroma dapat disimpulkan bahwa formula 2 merupakan formula terpilih untuk digunakan pada penelitian utama, karena formula 2 lebih disukai panelis dari segi rasa, tekstur dan aroma.

3.2 Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari konsentrasi tempe dan konsentrasi bahan pengisi terhadap karakteristik *nugget* terubuk. Respon penelitian utama produk *nugget* terubuk ini adalah respon fisik meliputi kekerasan pada tekstur *nugget*. Respon lainnya yaitu respon kimia yang meliputi kadar karbohidrat, kadar protein, dan kadar lemak, serta respon inderawi dengan metode uji hedonik terhadap atribut warna, rasa, tekstur dan aroma. Khusus untuk sampel terpilih dilakukan respon kimia yaitu analisis kadar kalsium.

3.2.1 Respon Fisik

3.2.1.1 Analisis Kekerasan (*Phenetrometri Test*)

Analisis variansi (ANOVA) terhadap *nugget* terubuk menunjukkan bahwa konsentrasi tempe (K) dan konsentrasi tapioka (P) berpengaruh nyata terhadap tekstur kekerasan produk *nugget* terubuk yang dihasilkan, tetapi interaksi antara konsentrasi tempe (K) dan konsentrasi tapioka (P) tidak berpengaruh nyata terhadap tekstur kekerasam *nugget* terubuk. Pengaruh konsentrasi tempe (K)

dan Konsentrasi tapioka (P) dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi Tempe (K) Terhadap Kekerasan Nugget Terubuk

Konsentrasi Tempe (K)	Nilai rata-rata	Taraf nyata 5%
k1 (15%)	$1,115 \pm 0,452$	a
k2 (30%)	$1,440 \pm 0,537$	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%.

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi Tapioka (P) Terhadap Kekerasan *Nugget* Terubuk

Konsentrasi Tapioka (P)	Nilai rata-rata	Taraf nyata 5%
p1 (6%)	$1,052 \pm 0,045$	a
p2 (8,5%)	$1,320 \pm 0,098$	a
p3 (11%)	$1,462 \pm 0,030$	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%.

Tabel 5 dan 6 menunjukkan perbedaan penggunaan konsentrasi tempe dan konsentrasi bahan pengisi dapat berpengaruh pada tingkat kekerasan pada *nugget* terubuk. Penggunaan penambahan tempe dengan perlakuan k1 konsentrasi tempe 15% berbeda nyata dengan perlakuan k2 konsentrasi 30%. Konsentrasi tempe penggunaan 15% akan menghasilkan tekstur yang lebih keras dibandingkan dengan penggunaan penambahan tempe dengan konsentrasi 30%. Begitupun pada perlakuan p1 berbeda nyata dengan perlakuan p2 dan p3. Perlakuan p1 konsentrasi tapioka 6% akan menghasilkan tekstur yang lebih keras dibandingkan dengan perlakuan p2 konsentrasi tapioka 8,5% dan perlakuan p3 konsentrasi tapioka 11%. Hal ini

menunjukkan bahwa semakin sedikit penambahan tempe maka tekstur akan semakin keras begitupun dengan penggunaan tapioka, semakin sedikit penggunaan tapioka maka akan semakin keras. Hal ini disebabkan tempe dan tapioka mempunyai kemampuan untuk menyerap air.

3.2.2 Respon Kimia

3.2.2.1 Analisis Kadar Karbohidrat

Analisis variansi (ANOVA) terhadap *nugget* terubuk menunjukkan bahwa konsentrasi tempe (K), konsentrasi tapioka (P) dan interaksi keduanya berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat produk *nugget* terubuk yang dihasilkan. Pengaruh interaksi konsentrasi tempe (K) dan konsentrasi tapioka (P) terhadap *nugget* terubuk dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 6. Pengaruh Interaksi Konsentrasi Tempe (K) dan Konsentrasi Tapioka (P) Terhadap Kadar karbohidrat *Nugget* Terubuk.

Konsentrasi Tempe (K)	Konsentrasi Tapioka (P)		
	p1 (6%)	p2 (8,5%)	p3 (11%)
k1 (15%)	A 2,50 ± 8,13 a	A 4,65 ± 8,13 b	A 9,03 ± 8,13 c
k2 (30%)	B 3,50 ± 8,46 a	B 5,40 ± 8,46 b	B 11,70 ± 8,46 c

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan.

Tabel 7 menunjukkan bahwa pada konsentrasi tempe 30% dengan penambahan konsentrasi tapioka yang semakin tinggi berbeda nyata dengan konsentrasi tempe 15% dengan penambahan konsentrasi tapioka yang meningkat. Hal ini menunjukkan meningkatnya penambahan konsentrasi tempe dan konsentrasi tapioka dapat meningkatkan kandungan karbohidrat pada

produk *nugget* terubuk ini, karena kandungan karbohidrat pada tempe yaitu sebesar 13,5% dan kandungan karbohidrat pada sebesar 86,9 % (Suyatno, 2010).

3.2.2.2 Analisis Kadar Protein

Analisis variansi (ANOVA) terhadap *nugget* terubuk menunjukkan bahwa konsentrasi tempe (K) dan konsentrasi tapioka (P) berpengaruh nyata terhadap kadar protein produk *nugget* terubuk yang dihasilkan, tetapi interaksi antara konsentrasi tempe (K) dan konsentrasi tapioka (P) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein *nugget* terubuk. Pengaruh konsentrasi tempe (K) dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi Tempe (K) Terhadap Kadar Protein *Nugget* Terubuk

Konsentrasi Tempe (K)	Kadar Protein (%)	Taraf Nyata 5%
k1 (15%)	9,23 ± 0,278	a
k2 (30%)	12,22 ± 0,133	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%.

Tabel 8 menunjukkan bahwa kadar protein perlakuan konsentrasi tempe k₂ (30%) berbeda nyata dengan konsentrasi tempe k₁ (15%). Dari tabel 8 dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi tempe, maka kadar protein produk *nugget* terubuk yang dihasilkan semakin tinggi.

Kadar protein setiap perlakuan berbeda-beda, hal ini sesuai dengan kadar protein yang terkandung pada tiap bahan yang dicampurkan. Tempe berfungsi sebagai penambahan kadar protein pada *nugget* terubuk yang dihasilkan. Kadar protein tempe adalah sebesar 20,8% sehingga semakin banyak konsentrasi tempe yang ditambahkan akan meningkatkan kadar protein pada *nugget* terubuk yang dihasilkan (Suyatno, 2010).

Pengaruh konsentrasi tapioka (P) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 8. Pengaruh Konsentrasi Tapioka (P) Terhadap Protein *Nugget* Terubuk

Konsentrasi Tapioka (P)	Kadar Protein (%)	Taraf Nyata 5%
p3 (11%)	10,31 ± 3,15	a
p2 (8,5%)	10,67 ± 2,30	b
p1 (6%)	11,19 ± 2,47	c

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%.

Tabel 9 menunjukkan bahwa kadar protein perlakuan konsentrasi tapioka p₁ (6%) berbeda nyata dengan konsentrasi tapioka p₂ (8,5%) dan konsentrasi tapioka p₃ (11%). Dari tabel 9 dapat diketahui bahwa semakin rendah penambahan tapioka, maka kadar protein produk *nugget* terubuk yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin rendah penambahan tapioka, maka akan semakin tinggi penambahan terubuk sehingga akan berdampak pada kandungan protein *nugget* terubuk. Terubuk berfungsi sebagai penambahan kadar protein, dimana kadar protein terubuk adalah sebesar 4,60% (Suyatno, 2010)

Protein adalah suatu bahan makanan makronutrien. Molekul protein mengandung unsur yang khusus yang tidak terdapat dalam karbohidrat dan lemak yaitu unsur nitrogen. Protein sangat penting bagi tubuh, karena zat ini berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein dalam bahan biologis biasanya terdapat dalam bentuk ikatan fisis yang renggang maupun ikatan kimiawi yang lebih erat dengan karbohidrat atau lemak (Sudarmadji dkk, 1997).

Namun protein nabati merupakan protein yang tidak lengkap, yaitu protein yang hanya mengandung beberapa asam amino esensial, sehingga untuk melengkapi kandungan asam amino esensial dilakukan dengan cara konsumsi beberapa jenis

sumber makanan nabati secara bersamaan. Sedangkan protein hewani merupakan protein lengkap, yaitu protein yang mengandung semua jenis asam amino esensial yang berjumlah sembilan buah. Asam amino esensial adalah asam amino yang tidak dapat diproduksi sendiri oleh tubuh, sehingga pemenuhan asupannya berasal dari konsumsi makanan atau minuman (Novita, 2014).

3.2.2.3 Analisis Kadar Lemak

Analisis variansi (ANAVA) terhadap *nugget* terubuk menunjukkan bahwa konsentrasi tempe (K), konsentrasi tapioka (P) dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak produk *nugget* terubuk yang dihasilkan. Sehingga tidak dilakukan uji lanjut Duncan.

Setiap perlakuan memiliki kadar lemak yang rendah. Kandungan lemak yang rendah dipengaruhi dari bahan dasar yang dicampurkan pada produk *nugget* terubuk ini. Bahan dasar yang digunakan yaitu terubuk, tempe dan tapioka. Ketiga bahan dasar tersebut memiliki kadar lemak yang rendah sehingga berdampak pada kandungan lemaknya. Kadar lemak pada terubuk sebesar 0,40%, pada tempe sebesar 7,7% dan pada tapioka sebesar 0,6% (Suyatno, 2010).

3.2.3 Respon Organoleptik

3.2.3.1 Warna

Analisis variansi (ANAVA) terhadap warna *nugget* terubuk menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh nyata dari faktor konsentrasi tempe (K), konsentrasi tapioka (P) dan interaksi keduanya. Sehingga tidak dilakukan uji lanjut duncan. Hal ini membuktikan bahwa konsentrasi tempe dan konsentrasi tapioka tidak berpengaruh terhadap warna *nugget* terubuk. Nilai rata-rata kesukaan yang diberikan dari 30 panelis untuk atribut warna kisaran agak suka dan suka.

Nugget terubuk berwarna putih pada bagian dalamnya, karena bahan yang digunakan adalah terubuk, tempe, tapioka dan sari kedelai dimana warna yang dimiliki bahan-bahan tersebut adalah putih sehingga berdampak pada warna bagian dalam *nugget* terubuk ini menjadi putih. Sedangkan pada bagian luar *nugget* terubuk ini berwarna coklat keemasan, hal ini disebabkan karena proses penggorengan *nugget* terubuk dilakukan pada suhu yang sama dengan menggunakan teknik Deep fat frying (DFF). DFF merupakan teknik penggorengan yang menggunakan minyak dalam jumlah banyak sehingga bahan makanan dapat terendam seluruhnya di dalam minyak, selama proses penggorengan berlangsung. Minyak goreng berfungsi sebagai media pemanas. Proses penggorengan berlangsung pada suhu di atas titik didih air, biasanya antara 170°C sampai 190°C. Panas yang dipindahkan dari minyak goreng ke makanan akan membantu dalam pembentukan warna dan flavor.

Winarno (2002), terjadinya reaksi pencoklatan karena adanya reaksi *Maillard* yang merupakan reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan warna coklat yang sangat dikehendaki dalam pengolahan pangan.

3.2.3.2 Rasa

Analisis variansi (ANOVA) terhadap rasa *nugget* terubuk menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh nyata dari faktor konsentrasi tempe (K), konsentrasi tapioka (P) dan interaksi keduanya. Sehingga tidak dilakukan uji lanjut duncan. Hal ini membuktikan bahwa konsentrasi tempe dan konsentrasi tapioka tidak berpengaruh terhadap rasa *nugget* terubuk. *Nugget* terubuk ini memiliki rasa yang gurih dengan kombinasi rasa khas terubuk dan rasa khas tempe. Rasa gurih yang dihasilkan berasal dari asam amino yang

terkandung pada terubuk dan tempe, asam amino ini berfungsi untuk meningkatkan cita rasa. Nilai rata-rata kesukaan yang diberikan dari 30 panelis untuk atribut warna kisaran agak suka dan suka.

3.2.3.3 Tekstur

Analisis variansi (ANOVA) terhadap tekstur *nugget* terubuk menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata dari faktor konsentrasi tempe (K), konsentrasi tapioka (P) dan interaksi keduanya. Pengaruh interaksi konsentrasi tempe (K) dan konsentrasi tapioka (P) terhadap *nugget* terubuk dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 9. Pengaruh Interaksi Konsentrasi Tempe (K) dan Konsentrasi Tapioka (P) Terhadap Tekstur *Nugget* Terubuk

Konsentrasi Tempe (K)	Konsentrasi Tapioka (P)		
	p1 (6%)	p2 (8,5%)	p3 (11%)
k1 (15%)	A 4,17 ± 0,05 a	A 4,24 ± 0,05 a	A 4,48 ± 0,05 b
k2 (30%)	B 4,55 ± 0,05 a	B 4,94 ± 0,05 b	A 4,57 ± 0,05 a

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan.

Tabel 10 menunjukkan bahwa pada perlakuan k_1 dengan meningkatnya penambahan tapioka berbeda nyata dengan perlakuan k_2 dengan meningkatnya penambahan tapioka. Konsentrasi tempe pada penggunaan 15% memiliki tekstur yang lebih lunak dan tidak terlalu kompak sedangkan pada konsentrasi tempe 30% memiliki tekstur yang lebih baik dan kompak. Hal ini disebabkan semakin tingginya konsentrasi tempe maka akan berdampak pada tekstur *nugget* terubuk yang baik dan kompak. Tempe mengandung protein yang dapat mengikat air sehingga dapat memperbaiki tekstur pada produk *nugget* terubuk.

Perlakuan p_1 berbeda nyata dengan perlakuan p_2 dan p_3 . Konsentrasi tapioka pada penggunaan 6% memiliki tekstur yang lebih lunak dan tidak kompak, pada konsentrasi tapioka 8,5% memiliki tekstur yang pas yaitu tekstur yang lunak tidak terlalu kenyal dan kompak sedangkan pada konsentrasi tapioka 11% memiliki tekstur yang kompak namun terlalu kenyal. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tapioka maka akan membuat tekstur *nugget* terubuk menjadi lebih kenyal, begitupun dengan penggunaan konsentrasi tapioka yang semakin menurun akan membuat tekstur *nugget* terubuk menjadi lebih lunak dan tidak kompak. Tapioka mengandung pati yang memiliki kemampuan menyerap air sehingga membuat tekstur semakin kenyal.

Tabel 10 membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi tempe dengan penggunaan konsentrasi tapioka sedang pada perlakuan k_2p_2 yaitu penambahan konsentrasi tempe 30% dan konsentrasi bahan pengisi sebesar 8,5% menunjukkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur yaitu tekstur *nugget* yang paling baik, kompak dan tidak terlalu kenyal ditandai dengan taraf nyata berbeda.

3.2.3.4 Aroma

Analisis variansi (ANOVA) terhadap warna *nugget* terubuk menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata dari konsentrasi tempe (K) dan konsentrasi tapioka (P), tetapi tidak ada pengaruh nyata dari interaksi antara keduanya. Pengaruh konsentrasi tempe (K) dan konsentrasi tapioka (P) dapat dilihat pada Tabel 11 dan 12.

Tabel 10. Pengaruh Konsentrasi Tempe (K) Terhadap Aroma *Nugget* Terubuk

Konsentrasi Tempe (K)	Nilai rata-rata	Taraf Nyata 5%
k1 (15%)	$4,39 \pm 0,0018$	a
k2 (30%)	$4,52 \pm 0,0025$	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan

nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%.

Tabel 11. Pengaruh Konsentrasi Tapioka (P) Terhadap Aroma *Nugget* Terubuk

Konsentrasi Tapioka (P)	Kadar Protein (%)	Taraf nyata 5%
p3 (11%)	$4,44 \pm 0,005$	a
p2 (8,5%)	$4,45 \pm 0,009$	a
p1 (6%)	$4,49 \pm 0,005$	b

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%.

Tabel 11 menunjukkan bahwa pada perlakuan k_1 berbeda nyata dengan perlakuan k_2 . Konsentrasi tempe pada penggunaan 30% memiliki aroma tempe yang lebih kuat dibandingkan dengan konsentrasi tempe 15%. Intensitas aroma tempe yang dominan pada *nugget* ini dikarenakan pada komposisinya penggunaan tempe pada perlakuan k_2 lebih banyak daripada perlakuan k_1 sehingga atribut aroma tempe terasa lebih kuat.

Tabel 12 menunjukkan pada perlakuan p_1 berbeda nyata dengan perlakuan p_2 dan p_3 . Konsentrasi tapioka pada penggunaan 6% memiliki aroma khas terubuk yang paling kuat, konsentrasi tapioka pada penggunaan 8,5% memiliki aroma khas terubuk yang tidak terlalu kuat, dan konsentrasi tapioka pada penggunaan 11% memiliki aroma khas terubuk yang lemah. Hal ini disebabkan semakin rendah penambahan tapioka maka akan semakin kuat aroma khas terubuk. Karena semakin rendah penambahan tapioka maka akan menaikkan presentasi penambahan terubuk sehingga akan berpengaruh terhadap aroma *nugget* terubuk ini.

3.2.4 Analisis Kadar Kalsium pada Sampel Terpilih

Hasil analisis variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan k_2p_2 konsentrasi tempe (K) (30%) dengan konsentrasi tapioka (P) (8,5%) merupakan produk terpilih untuk digunakan analisis

respon kimia pengujian kadar kalsium, karena perlakuan k_2p_2 lebih disukai panelis dari segi tekstur dan aroma serta memiliki tingkat kekerasan sebesar 1,447 mm/detik/100gram, karbohidrat sebesar 5,40%, protein sebesar 12,07%, dan kadar lemak sebesar 1,40%.



Gambar 1. Sampel Terpilih (k_2p_2)

Hasil penelitian kadar kalsium terhadap produk *nugget* terubuk terpilih pada perlakuan k_2p_2 didapatkan hasil sebesar 253 mg/100g. Hasil Analisis Kadar Kalsium dilakukan dengan metode permanganometri secara duplo.

Berdasarkan hasil perhitungan %AKG pada *nugget* terubuk dari jumlah takaran saji didapatkan total kalori sebesar 80 kkal, protein 50 kkal, lemak 10 kkal, karbohidrat 20 kkal dan mengandung kalsium 250 mg/100 gram.

INFORMASI NILAI GIZI		
Takaran Saji		100 gram
Jumlah Sajian Perkemasan		8
Energi Total		80 kkal
%AKG		
Lemak	1 g	1%
Protein	12 g	2%
Karbohidrat	5 g	1%
Kalsium	250 mg	10%
*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 kkal. Kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi		

Gambar 2. Informasi Nilai Gizi pada *Nugget* Terubuk

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No.01-6638-2002, *nugget* adalah produk olahan daging yang dicetak, dimasak, dibuat dari campuran daging giling yang diberi bahan pelapis dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diperbolehkan. Dalam Standar Nasional Indonesia 01-6683-2002 kandungan gizi *nugget* dalam 100g adalah kadar air maksimum 60%, kadar protein minimum 12%, kadar lemak maksimal 20%, kadar karbohidrat maksimum 25%, kadar kalsium 30mg/100 gram, sedangkan nilai energi pangan *nugget* sebesar 1.364 kJ atau senilai 326 kkal.

IV KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Konsentrasi tempe berpengaruh terhadap tekstur dan aroma pada *nugget* terubuk serta pada kadar protein dan kadar karbohidrat.
2. Konsentrasi tapioka berpengaruh terhadap tekstur dan aroma pada *nugget* terubuk serta pada kadar protein dan kadar karbohidrat.
3. Interaksi antara konsentrasi tempe dan konsentrasi tapioka berpengaruh terhadap tekstur pada *nugget* terubuk serta pada kadar karbohidrat.
4. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik pada penelitian pendahuluan, formula dan jenis bahan pengisi terpilih adalah formula 2 (F2), yang digunakan untuk penelitian utama. Formula 2 terdiri dari terubuk (30,7%), tempe (30%), tapioka (8,5%), merica (0,5%), garam (1%), gula (0,7%), bawang putih (1,5%), bawang bombay (1,2%), sari kedelai (13,2%), telur (12%), dan margarin (0,7%).
5. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik dan penentuan kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak dan kadar kekerasan tekstur pada penelitian utama didapatkan produk terpilih yaitu pada perlakuan k_2p_2 konsentrasi tempe (K) (30%) dan konsentrasi tapioka (P) (8,5%). Didapatkan hasil kekerasan sebesar 1,447 mm/detik/100 g, karbohidrat 5,40% (SNI maks. 25%),

protein 12,07% (SNI min. 12%), lemak 1,30% (SNI maks. 20%) dan kandungan kalsium sebesar 253 mg/100 gram. (SNI 30 mg/100 gram).

6. Berdasarkan hasil perhitungan %AKG pada *nugget* terubuk dari jumlah takaran saji didapatkan total kalori sebesar 80 kkal, protein 50 kkal, lemak 10 kkal, karbohidrat 20 kkal dan mengandung kalsium 250 mg/100 gram.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran-saran yang dapat diberikan, antara lain:

1. Perlu dilakukan penurunan kadar kalsium.
2. Perlu dilakukan penambahan bahan lain dengan kandungan protein yang cukup tinggi untuk meningkatkan kandungan protein pada *nugget* nabati tetapi tidak memiliki kandungan kalsium yang terlalu tinggi.
3. Perlu dilakukan perubahan pada penggunaan bahan pengikat berbahan dasar hewani menjadi berbahan dasar nabati agar menjadi produk *nugget* berbasis nabati.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap fortifikasi gizi lain pada *nugget* nabati.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ketahanan dan umur simpan pada *nugget* nabati.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, Y. (2007). **Aneka Nugget Sehat Nan Lezat**. Agro Media, Jakarta.

Fardhela Putri, Yuliani Safareka, Noviani Dwi Rahayu dan Leni Saraswari. (2015). **Pengoptimalan Sayur Brokoli Menjadi Olahan Nugget Sekaligus Sebagai Obat Herbal Bagi Penderita Penyakit Diabetes Melitus**. Usulan Program Kreativitas Mahasiswa. Universitas Negeri Semarang. Semarang.

Gasparz, V. (1991). **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**. Bandung.

Hamdani. (2003). **Nugget Ikan Gurami**. <http://repository.wima.ac.id/734/1/Bab%201.pdf>. Diakses : 29 Maret 2016.

Kurniatusolihat, Nia. (2009). **Pengaruh Bahan Stek dan Pemupukan Terhadap Terubuk**. Skripsi. Program Studi Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Rika. (2008). **Mengenal Tempe Bergizi Tinggi**. http://www.waspada.co.id/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=14839. Diakses : 4 Maret 2016

Syarifah Rohaya, Nida El Husna dan Khairul Bariah. (2013). **Penggunaan Bahan Pengisi Terhadap Mutu Nugget Vegetarian Berbahan Dasar Tahu dan Tempe**. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia Vol. (5) No.1, 2013. Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh.

Suyatno. (2010). **DKBM-Indonesia**. <http://suyatno.blog.undip.ac.id/files/2010/04/DKBM-Indonesia.pdf>. Diakses : 29 Maret 2016.

Winarno, F.G. (1997). **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.